

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-341140

(43)Date of publication of application : 27.11.2002

(51)Int.Cl. G02B 5/30
C08J 5/18
C08L101/12

(21)Application number : 2001-144701

(71)Applicant : TOSOH CORP

(22)Date of filing : 15.05.2001

(72)Inventor : HARUNARI TAKESHI
DOI TORU

(54) PHASE CONTRAST FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that the cost and thickness of a phase contrast film increases because at least two sheets of polymer films are laminated to obtain a phase contrast film showing reverse wavelength dispersion, and to provide a phase contrast film showing reverse wavelength dispersion by a single sheet of a polymer film.

SOLUTION: The phase contrast film is made of a polymer composition consisting of 1 to 99 wt.% of a polymer showing a positive photoelastic modulus and 99 to 1 wt.% of a polymer showing a negative photoelastic modulus. The Abbe number of the polymer showing the positive photoelastic modulus is higher than that of the polymer showing the negative photoelastic modulus.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-341140

(P2002-341140A)

(43) 公開日 平成14年11月27日 (2002.11.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
G 02 B 5/30		G 02 B 5/30	2 H 0 4 9
C 08 J 5/18	C E R	C 08 J 5/18	C E R 4 F 0 7 1
C 08 L 101/12		C 08 L 101/12	4 J 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-144701(P2001-144701)

(71) 出願人 000003300

東ソー株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(22) 出願日 平成13年5月15日 (2001.5.15)

(72) 発明者 春成 武

三重県四日市市別名6丁目8-20

(72) 発明者 土井 亨

三重県桑名市星見ヶ丘2丁目802番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相差フィルム

(57) 【要約】

【課題】逆波長分散を示す位相差フィルムを得るため、少なくとも2枚以上の高分子フィルムを張り合わせることにより、コストや厚みが増加するという課題を解決し、高分子フィルム1枚で逆波長分散を示す位相差フィルムを提供する。

【解決手段】正の光弾性係数を有する高分子1~99重量%と負の光弾性係数を有する高分子99~1重量%よりなる高分子組成物からなる位相差フィルムであって、正の光弾性係数を有する高分子のアッベ数が負の光弾性係数を有する高分子よりも大きいことを特徴とする位相差フィルムを用いる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】正の光弾性係数を有する高分子1～99重量%と負の光弾性係数を有する高分子99～1重量%よりなる高分子組成物からなる位相差フィルムであって、正の光弾性係数を有する高分子のアッペ数が負の光弾性係数を有する高分子のアッペ数よりも大きいことを特徴とする位相差フィルム。

【請求項2】可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さい逆波長分散を示す請求項1に記載の位相差フィルム。

【請求項3】位相差フィルムが1/4λ板であることを特徴とする請求項1に記載の位相差フィルム。

【請求項4】位相差フィルムが1/2λ板であることを特徴とする請求項1に記載の位相差フィルム。

【請求項5】厚みが10～500μmであることを特徴とする請求項1～4に記載の位相差フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置をはじめとするフラットパネルディスプレイや反射防止フィルムなどとして用いられる位相差フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】位相差フィルムは、高分子フィルムの屈折率が三次元方向それぞれに制御されたフィルムであり、一般的に高分子フィルムを延伸操作等によって配向させることにより得ることができる。位相差フィルムの主な機能は光の偏光状態を変えることであり、液晶表示装置をはじめとするフラットパネルディスプレイや反射防止フィルムなどに応用されている。ところで、位相差フィルムに入射したある偏光状態の光は位相差フィルムの位相差に応じて偏光状態を変化させる。ここで、位相差とは、フィルムにおける進相軸方向と遅相軸方向の屈折率の差である複屈折とフィルムの厚みの積として定義される。位相差フィルムの位相差は波長λによって異なるため、偏光状態の変化は光の波長ごとに異なる。

【0003】位相差フィルムの位相差を波長の1/4、すなわち1/4λとした1/4λ板は、入射した直線偏光を円偏光に変換する作用があり、液晶表示装置などに応用されているが、従来の位相差フィルムでは位相差の波長分散特性に問題があり、可視光すべての波長において等しく偏光状態を変化させることができない。その結果、該1/4λ板を液晶表示装置などに用いた場合、コントラストが低下するなどの問題があった。

【0004】位相差を1/2λとした1/2λ板は直線偏光の偏光面を回転させる作用をもつが、1/4λ板と同様、可視光すべての波長において等しく偏光状態を変化させることができるとの問題がある。

【0005】理想的な1/4λあるいは1/2λの位相差をもつ位相差フィルムとは、位相差フィルムの位相差が波長と正比例すること、すなわち位相差が短波長ほど

小さくなる逆波長分散を示すものである。しかし、一般的な位相差フィルムの波長分散特性は、短波長ほど位相差が大きくなる正波長分散を示す。その理由は、位相差フィルムの波長分散特性が高分子の波長分散特性によつて決まり、その高分子が正波長分散を示すことによると考えられている。

【0006】そこで、特開平10-68816号公報や特開平3-228859号公報に開示されるように、異なる波長分散特性、あるいは位相差をもつ少なくとも2枚以上の高分子フィルムを張り合わせて、逆波長分散フィルムを得る試みがなされている。しかし、これらの方針によれば、フィルムの張り合わせによるコスト増加や、厚みが薄くできないなどの問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、逆波長分散を示す位相差フィルムを得るために、少なくとも2枚以上の高分子フィルムを張り合わせることにより、コストや厚みが増加するという課題を解決し、高分子フィルム1枚で逆波長分散を示す位相差フィルムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記問題に鑑み銳意検討した結果、特定の高分子組成物からなる位相差フィルムが上記目的を満たすことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明は、正の光弾性係数を有する高分子1～99重量%と負の光弾性係数を有する高分子99～1重量%よりなる高分子組成物からなる位相差フィルムであって、正の光弾性係数を有する高分子のアッペ数が負の光弾性係数を有する高分子よりも大きいことを特徴とする位相差フィルムに関するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】アッペ数は高分子の屈折率の波長分散特性をあらわす物性値であり、次式で与えられる。アッペ数が大きい高分子ほど、屈折率の波長分散は小さい。

【0011】

【数1】

$$\nu_D = \frac{(n_D - 1)}{(n_F - n_C)}$$

n_D ：アッペ数

n_C ：フラウンホーファー線のC線（波長656nm）に対する屈折率

n_F ：フラウンホーファー線のF線（波長486nm）に対する屈折率

n_D ：フラウンホーファー線のD線（波長589nm）に対する屈折率

ここでいう光弾性係数とはゴム状平坦域における光弾性係数であり、一般的に応力に対する位相差の生じ易さを

あらわし、次式より得られる。

【0012】

【数2】

$$C = \frac{\Delta n}{n} = \frac{2}{4.5} \frac{\pi}{kT} \frac{(n^2 + 2)^2}{n} (b_1 - b_2)$$

C : 光弾性係数

Δn : 複屈折

σ : 応力

k : ボルツマン定数

T : 絶対温度

n : 平均屈折率

b_1, b_2 : セグメントの分極率

光弾性係数の正負はセグメントの主分極率差と関連づけられ、このセグメントとはモノマーが複数個連なったものである。

【0013】正の光弾性係数を有する高分子の例としては、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、トリアセチルセルロール等のセルロース系高分子、ナイロン6等のポリアミド系樹脂、ポリチレン等の直鎖状ポリオレフィン樹脂、環状ポリオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリビニルアルコール、エチレン・ビニルアルコール共重合体、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンオキサイド、ポリフッ化ビニリデン、マレイミド・オレフィン共重合体などがあり、本発明において特に好ましく用いられる高分子としては、アッペ数の大きいマレイミド・オレフィン共重合体と環状ポリオレフィン樹脂が挙げられる。

【0014】マレイミド・オレフィン共重合体は、例えば、マレイミドモノマーとオレフィンモノマーとのラジカル共重合反応により得ることができる。マレイミドモノマーとしては、マレイミド、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-n-プロピルマレイミド、N-i-ブロピルマレイミド、N-n-ブチルマレイミド、N-i-ブチルマレイミド、N-s-ブチルマレイミド、N-t-ブチルマレイミド、N-n-ペンチルマレイミド、N-n-ヘキシルマレイミド、N-シクロプロピルマレイミド、N-シクロブチルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド等のマレイミドモノマーが例示され、耐熱性、機械特性、及び透明性の点から特にN-メチルマレイミドが好ましい。さらに、これらモノマーは1種または2種以上組み合わせて用いることができる。

【0015】オレフィンモノマーとしては、イソブテン、2-メチル-1-ブテン、2-メチル-1-ペンテン、2-メチル-1-ヘキセン等が例示でき、このうち耐熱性、機械特性、及び透明性の点から特にイソブテンが好ましい。また、これらモノマーは1種または2種以上組み合わせて用いることができる。

【0016】また、環状ポリオレフィン樹脂としては、JSR株式会社製ARTONや日本ゼオン株式会社製Z

EONEXおよびZEONOR、三井化学株式会社製APELなどの商品を挙げることができる。

【0017】負の光弾性係数を有する高分子の例としては、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、マレイミド・スチレン共重合体などがあり、本発明において特に好ましく用いられる高分子として、アッペ数の小さいアクリロニトリル・スチレン共重合体、マレイミド・スチレン共重合体が挙げられる。

【0018】また、本発明でいう高分子組成物としては、正の光弾性係数を有する高分子と負の光弾性係数を有する高分子が相溶し、フィルムとした場合に透明性が高いものであることが望ましい。具体的には、位相差フィルムの厚みを100μmとした場合の全光線透過率が80%以上、特に好ましくは85%以上である。

【0019】以上のような高分子組成物の例として、正の光弾性係数を有するマレイミド・オレフィン共重合体と、負の光弾性係数を有するアクリロニトリル・スチレン共重合体の組み合わせが相溶性やアッペ数の点から考えて特に好ましい。

【0020】本発明の位相差フィルムは、発明の主旨を越えない範囲で、その他高分子、界面活性剤、高分子電解質、導電性錯体、シリカ、アルミナ、色素材料、熱安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、滑剤、可塑剤、オイル等を加えることができる。

【0021】本発明の位相差フィルムを製造する方法としては、高分子をフィルム化した後、適当な方法で延伸する方法が用いられる。

【0022】高分子をフィルム化する方法として、キャスティング法（溶液流延法）、溶融押出法、カレンダー法、圧縮成形法などの公知公用の方法が挙げられる。キャスティング法に用いられる成形装置としてはドラム式キャスティングマシン、バンド式キャスティングマシン、スピンドルマシンなどが使用できる。溶融押出法としては、Tダイ法、及びインフレーション法が挙げられる。

【0023】また、得られた高分子フィルムを延伸せざるべく採用できる二軸延伸法としてテンター法、チューブ法、一軸延伸法として水槽延伸法、輻射延伸法、熱風加熱法、熱板過熱法、ロール加熱法などを挙げることができる。

【0024】位相差フィルムの位相差値としては、5～2000nmの範囲で、目的に応じて選択されるべきものであるが、1/2λ板として用いる場合には、波長550nmの可視光における位相差が200～400nmであることが望ましく、1/4λ板として用いる場合には、波長550nmの可視光における位相差が90～200nmとすることが望ましい。

【0025】本発明の位相差フィルムの厚みは10～500μmであり、より好ましくは30～200μmであ

る。フィルム厚みが $10\mu\text{m}$ 未満の場合は、機械特性および2次加工時におけるハンドリング性が低下し、 $50\mu\text{m}$ を超える場合には、可撓性に問題が生じる。

【0026】本発明の位相差フィルムは、ガスバリヤー性、耐傷つき性、耐薬品性、防眩性等の機能を付与する目的にて、薄膜が塗工されたものであってもよい。すなわち、各種の熱可塑性樹脂、アミノ基、イミノ基、エポキシ基、シリル基などを有する熱硬化性樹脂、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基などを有する放射線硬化型樹脂、あるいはこれら樹脂の混合物に重合禁止剤、ワックス類、分散剤、色素材料、溶剤、可塑剤、紫外線吸収剤、無機フィラー等を加え、グラビアロールコーティング法、マイヤーバーコーティング法、リバースロールコーティング法、ディップコーティング法、エアナイフコーティング法、カレンダーコーティング法、スキーズコーティング法、キスコーティング法、ファンデンコーティング法、スプレーコーティング法、スピンコーティング法等の方法により塗工することができる。さらに、塗工後、必要に応じて放射線照射による硬化、または加熱による熱硬化を行わせて硬化薄膜層とすることができる。また、印刷を行う際にはグラビア方式、オフセット方式、フレキソ方式、シルクスクリーン方式などの方法を用いることができる。また、ガスシール性等を付与する目的から、アルミニウム、ケイ素、マグネシウム、亜鉛等を主成分とする金属酸化物層を有してもよく、金属酸化物層は真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法により形成される。

【0027】また、他のフィルムと積層化させることも可能である。積層化させる方法としては、公知公用のいかなる方法を用いてもよく、例えば、ヒートシール法、インパ尔斯シール法、超音波接合法、高周波接合法などの熱接合方法、押出ラミネート法、ホットメルトラミネート法、ドライラミネート法、ウェットラミネート法、無溶剤接着ラミネート法、サーマルラミネート法、共押出法等のラミネート加工方法などが挙げられる。積層化させるフィルムとしては、例えば、ポリエステル系樹脂フィルム、ポリビニルアルコール系樹脂フィルム、セルロース系樹脂フィルム、ポリフッ化ビニル樹脂フィルム、ポリ塩化ビニリデン樹脂フィルム、ポリアクリロニトリル樹脂フィルム、ナイロン系樹脂フィルム、ポリエチレン系樹脂フィルム、ポリプロピレン系樹脂フィルム、アセテート樹脂フィルム、ポリイミド樹脂フィルム、ポリカーボネート樹脂フィルム、ポリアクリレート系樹脂フィルム等が挙げられる。

【0028】本発明の位相差フィルムの具体的な用途として、反射型液晶表示装置における $1/4\lambda$ 板、液晶プロジェクタ装置における $1/2\lambda$ 板および $1/4\lambda$ 板、透過型液晶表示装置における $1/2\lambda$ 板および $1/4\lambda$ 板、液晶表示装置において使用される偏光フィルムの保

護フィルム、反射防止フィルムなどを挙げることができる。

【0029】また、本発明における位相差フィルム面上にインジウムスズオキサイドやインジウムジンクオキサイドなどのセラミック薄膜をDCあるいはグロー放電を用いたプラズマプロセスにより成膜し、タッチパネルや液晶表示装置などにおける透明電極フィルムとして使用することも可能である。

【0030】

【実施例】以下、本発明を実施例により説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0031】実施例および比較例に示される各物性値の測定方法を以下に示す。

【0032】アッペ数：厚さ $100\mu\text{m}$ のフィルムを用い、株式会社アタゴ製アッペ屈折計によって測定した。

【0033】光弾性係数：光弾性係数の測定には厚さ 0.2mm の高分子フィルムを用いた。該高分子フィルムは、高分子試料を熱プレス成形により溶融させ、急冷することによって得た。該高分子フィルムを用い、恒温層内で温度を一定に保ちながら一軸延伸を行い、応力の測定を行った。引張条件として、測定温度を高分子試料のガラス転移温度+ 5°C 、歪み速度を 0.5mm/sec とした。また、恒温層にはレーザーを透過できる孔を設けており、株式会社オーク製作所製複屈折計を用いて、応力測定と同時に複屈折測定を行った。なお、光弾性係数は前記した式2を用いて算出した。

【0034】位相差フィルムの波長分散特性については、実施例および比較例に示す方法にて得られた延伸後の高分子フィルム試料を用い、株式会社オーク製作所製複屈折計に、波長可変レーザー発生装置を組み合わせることにより測定した。

【0035】(製造例1) N-メチルマレイミド・イソブテン共重合体

攪拌機、窒素導入管、温度計及び脱気管、温度計の付いた 30L オートクレーブにN-メチルマレイミド 1.2kg 、t-ブチルパーオキシネオデカノエート 8g 及びトルエンとメタノールの混合溶液(1:1重量比) 1.5L を仕込み、窒素で数回ページした後、イソブテン 8.5L を仕込み、 60°C で6時間反応を行った。得られた粒子を遠心分離後乾燥した。收量は 1.7kg であった。

【0036】(製造例2) N-フェニルマレイミド・イソブテン共重合体

攪拌機、窒素導入管、温度計及び脱気管、温度計の付いた 30L オートクレーブにN-フェニルマレイミド 1.7kg 、t-ブチルパーオキシネオデカノエート 8g 及びトルエンとメタノールの混合溶液(1:1重量比) 1.5L を仕込み、窒素で数回ページした後、イソブテン 8.5L を仕込み、 60°C で6時間反応を行った。得られた粒子を遠心分離後乾燥した。收量は 2.0kg であ

った。

【0037】(実施例1) 製造例1で得られたアッペ数50、光弾性係数 $1.2 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のN-メチルマレイミド・イソブテン共重合体70重量%、およびアッペ数35、光弾性係数 $2.8 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のアクリロニトリル・スチレン共重合体(テクノポリマー(株)製、商品名サンフレックス)30重量%を2軸押出機(株式会社日本製鋼所製TEX30-S)により溶融混練し、ペレット化した。そして、得られたペレットを熱プレス成形することにより、厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムを得た。

【0038】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 150°C の条件下、1.4倍に一軸延伸し、位相差 135 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは短波長ほど位相差が小さくなる逆波長分散を示した。

【0039】(比較例1) 製造例1で得られたアッペ数50、光弾性係数 $1.2 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のN-メチルマレイミド・イソブテン共重合体ペレットを、熱プレス成形により厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。

【0040】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 170°C の条件下、1.3倍に一軸延伸し、位相差 143 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0041】(比較例2) アッペ数35、光弾性係数 $2.8 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のアクリロニトリル・スチレン共重合体(テクノポリマー(株)製、商品名サンフレックス)ペレットを、熱プレス成形により厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。

【0042】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 105°C の条件下、1.2倍に一軸延伸し、位相差 140 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0043】(比較例3) アッペ数50、光弾性係数 $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ のポリ塩化ビニル(大洋塩ビ(株)製、商品名リューロン)40重量%、およびアッペ数57、光弾性係数 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ のポリメチルメタクリレート(三菱レイヨン(株)製、商品名アクリペットMD)60重量%を実施例1と同様の操作によりペレット化した後、厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。

【0044】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 115°C の条件下、1.8倍に一軸延伸し、位相差 124 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0045】(比較例4) アッペ数30、光弾性係数 $9 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のポリフェニレンオキサイド(三菱ガス化学(株)製)40重量%、およびアッペ数31、光弾

性係数 $-3.4 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のポリスチレン(大日本インキ化学工業(株)製、商品名ディックスチレン)60重量%を実施例1と同様の操作によりペレット化した後、厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0046】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 130°C の条件下、1.1倍に一軸延伸し、位相差 156 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0047】(比較例5) アッペ数35、光弾性係数 $2.8 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のアクリロニトリル・スチレン共重合体(テクノポリマー(株)製、商品名サンフレックス)15重量%、およびアッペ数57、光弾性係数 $7.5 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ のポリメチルメタクリレート(三菱レイヨン(株)製、商品名アクリペットMD)85重量%を実施例1と同様の操作によりペレット化した後、厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。

【0048】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 105°C の条件下、1.9倍に一軸延伸し、位相差 116 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0049】(比較例6) アッペ数35、光弾性係数 $2.8 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1}$ のアクリロニトリル・スチレン共重合体(テクノポリマー(株)製、商品名サンフレックス)20重量%、製造例2で得られたアッペ数40、光弾性係数 $8.5 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$ のN-フェニルマレイミド・イソブテン共重合体80重量%を実施例1と同様の操作によりペレット化した後、厚み $100 \mu\text{m}$ のフィルムとした。

【0050】延伸試験装置を用いて、得られたフィルムを延伸温度 200°C の条件下、1.5倍に一軸延伸し、位相差 120 nm (測定波長 550 nm)の位相差フィルムを得た。このフィルムは長波長ほど位相差が小さくなる正波長分散を示した。

【0051】実施例1および比較例1～6で得た位相差フィルムの位相差の波長分散特性を図1～2に示す。

【0052】

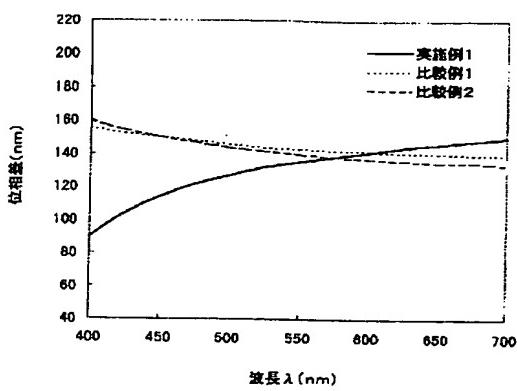
【発明の効果】以上より明らかのように、本発明の位相差フィルムは、位相差が可視光の波長領域において逆波長分散を示すものであり、広帯域の $1/4 \lambda$ 板や $1/2 \lambda$ 板となり得る。また、液晶表示装置を利用する場合においては、コントラストの高い表示画面を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

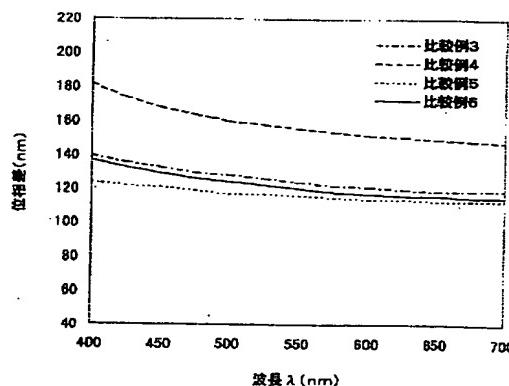
【図1】実施例1および比較例1～2において作成した位相差フィルムの位相差の波長分散特性を示す。

【図2】比較例3～6において作成した位相差フィルムの位相差の波長分散特性を示す。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA06 BA07 BA25 BB43 BB45
BB47 BB48 BB49 BC03 BC09
BC22
4F071 AA21X AA22X AA34X AA37X
AH19 BA01 BB03 BC01 BC09
BC12 BC17
4J002 AB02W BB22W BC03 BC03X
BC06X BD04W BD14W BE02W
BE03W BG06X BG10X BH01X
BH02W BK00W CF06W CG00W
CH02W CH07W CL01W GF00
GP00